

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-54285

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int. Cl.⁴

H 0 5 B 33/22

33/04

識別記号

F I

H 0 5 B 33/22

33/04

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-205126

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月31日

(71) 出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72) 発明者 松浦 正英

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 細川 地潮

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72) 発明者 柴田 暢

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

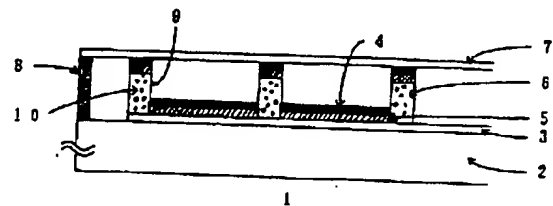
(74) 代理人 弁理士 東平 正道

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【課題】 外部より侵入する水分に対しても耐久性（耐熱湿性）があり、高精細、均一発光であり、クロストークがなく、更に封止性能にも優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供すること。

【解決手段】 基板2上の下部電極3と対向電極4との間に、発光層を含む有機層5を設けた有機エレクトロルミネッセンス素子1において、非発光素子部分には層間絶縁膜が設けてあり、該層間絶縁膜6の少なくとも一部に吸水剤6を含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板2上の下部電極3と対向電極4との間に、発光層を含む有機層5を設けた有機エレクトロルミネッセンス素子1において、非発光素子部分には層間絶縁膜6が設けてあり、該層間絶縁膜6の少なくとも一部に吸水剤10を含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 吸水剤10の平均粒径が、 $0.03\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 吸水剤10の含有量が、層間絶縁膜中の $0.1\text{vol}\%$ 以上 $99\text{vol}\%$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 吸水剤10として、活性化処理された吸水剤を用いることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 層間絶縁膜6の断差部分9が、発光素子部分と非発光素子部分の境界を規定していることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、更に詳しくは、ディスプレイ等に用いた場合に高精細で均一発光であり、封止性能に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機EL素子」と略記する）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ディスプレイ用の有機EL素子の開発が、盛んに行われている。ディスプレイ用途では、有機EL素子のパターンニングの高精細さ、発光面の均一性、発光面のエッジの精密性等が要求される。又、高精細パネル封止には、封止板を基板に貼り合わせた有機EL素子が知られているが、貼り合わせ部から侵入する酸素や水分により素子構成材料が酸化され素子が劣化するという問題がある。特に、電極エッジ部からのダークエリア（無発光領域）の成長による劣化が問題となっている。

【0003】 特開平3-250583号公報には、層間絶縁膜を備えた素子であって、パターン精度が良好で発光面の均一性の高い素子が開示されている。しかし、対向電極の作製には、マスク蒸着法を用いる為、ラインピッチが $300\mu\text{m}$ 以下の高精細なディスプレイの作製が困難であった。特開平5-101884号公報には、層間絶縁膜を備えた素子であって、外表面を防湿性フィルムで覆った素子が開示されている。しかし、この素子は、防湿性フィルムの封止力が不十分な為、数千時間の放置後、水分や酸素によって陰極が侵され、ダークスポット（発光の欠陥）が生じ易い。

【0004】 特開平5-275172号公報には、壁状の層間絶縁膜を設け、斜め蒸着により陰極を形成することによりラインピッチが $100\mu\text{m}$ 程度の高精細ディスプレイが開示されている。しかし、斜め蒸着によって生じる電極のエッジ（層間絶縁膜より離れている端）の合金組成がずれる為、電極エッジでの酸化による劣化が激しい。又、層間絶縁膜から放出される水分や外部より侵入する水分により、ダークスポットやダークエリアが発生し易い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、外部より侵入する水分に対しても耐久性（対熱湿性）があり、高精細、均一発光であり、クロストークがなく、更に封止性能にも優れた有機EL素子の提供を目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記目的を達成する為鋭意研究を重ねた結果、層間絶縁膜を備え、この層間絶縁膜の少なくとも一部に吸水剤を含有する素子が、パターン精度が良く、クロストークのない高精細ディスプレイであり、封止性能も優れ、かつ安価で小型化、薄肉化が可能であることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

【0007】 即ち、本発明の要旨は次の通りである。

(1) 基板2上の下部電極3と対向電極4との間に、発光層を含む有機層5を設けた有機エレクトロルミネッセンス素子1において、非発光素子部分には層間絶縁膜6が設けてあり、該層間絶縁膜6の少なくとも一部に吸水剤10を含有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子（図1）。

【0008】 (2) 吸水剤10の平均粒径が、 $0.03\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

(3) 吸水剤10の含有量が、層間絶縁膜中の $0.1\text{vol}\%$ 以上 $99\text{vol}\%$ 以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0009】 (4) 吸水剤10として、活性化処理された吸水剤を用いることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

(5) 層間絶縁膜6の断差部分9が、発光素子部分と非発光素子部分の境界を規定していることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0010】 以下、本発明について詳細に説明する。

【0011】

【発明の実施の形態】 先ず、本発明の有機EL素子を構成する層間絶縁膜について説明する。有機EL素子では、一對の下部電極と対向電極との間に、通電可能な有機層を介在させる構成が知られている。ここで、下部電

極と対向電極との間に、絶縁膜を介在した箇所は、電流が流れない為発光することができず、非発光性素子部分となる。このような絶縁膜は層間絶縁膜と呼ばれ、層間絶縁膜をパターン加工することにより、発光素子のパターン加工を行う技術が知られている（特開平3-250583号公報）。

【0012】本発明では、層間絶縁膜の形状は特に限定されないが、層間絶縁膜が発光素子部分と非発光素子部分に分ける境界に位置すれば良い。ここで、層間絶縁膜の高さを h 、層間絶縁膜の上部の幅を W_1 、層間絶縁膜の下部の幅を W_2 とすると、図2において、層間絶縁膜6の形状を、下記式で表し

【0013】

【数1】

$$a \approx (W_1 - W_2) / 2$$

【0014】たとき、本発明では、好ましくは $a < (h/7)$ であり、特に好ましくは $a < (h/10)$ である。好ましい形状としては、逆テーパー状が挙げられ、 $a < 0$ となる場合がある。但し、発光部分と非発光部分を分離する上で、逆テーパー状であることは必須ではない。例えば、テーパー状に加工した層間絶縁膜上に成膜用マスクを配し、金属上部電極を分離形成し、成膜用マスクを除くことにより有機EL素子を形成する場合もある。

【0015】従来、この様な切り立った断差ができない為に、対向電極を斜め蒸着することによって、対向電極をパターン加工する技術（特開平5-275172号公報）が知られており、この技術では、層間絶縁膜に対し、斜め方向より対向電極を蒸着し形成する。しかし、この技術では、図3に示す様な対向電極4のエッジが生じ、このエッジ箇所11で短絡や発光の不均一性が生じ易い。又、斜め蒸着では、蒸着時の回り込みによって、エッジ部分のパターン精度が落ちる為、微細なパターンの加工性が低下する。更に、層間絶縁膜の材質によっては、その中に含まれる水分が電極の酸化を促進し、劣化を加速するという問題もあった。

【0016】尚、層間絶縁膜を2層形成とし、1層目の膜の断差部分では垂直に切り立てて、2層目の膜の断差部分では、テーパー加工すれば発光素子部分を形成する層間絶縁膜の開口部では、図9の様に切り立った断面とテーパー断面に囲まれた箇所ができる。この切り立った箇所では、対抗電極は断線するが、テーパー断面では断線しない。本発明では、上記2つの層間絶縁膜の内、少なくともどちらか一方に吸水剤を含有させる。

【0017】本発明で用いられる層間絶縁膜の材質は、高精細パターンニングが可能な材質である必要がある。具体的には、例えば種々の絶縁性ポリマー、絶縁性酸化物等が好ましく用いられる。特に好ましいポリマーとしては、ポリイミド、フッ素化ポリイミド、ポリオレフィン、ポリアクリレート、フッ素系ポリマー、ポリキノリ

ン等であり、特に好ましい酸化物は SiO_2 、フッ素系添加 SiO_2 、 Al_2O_3 、等である。

【0018】更に、層間絶縁膜は絶縁性の他、低吸湿性のものがより好ましく用いられる。特に好ましい層間絶縁膜6は、吸湿能力が0.1%以下のものである。吸湿性が高いものは、有機EL素子を保存した際、有機EL素子作製中に混入した水分が滲みだすことにより、有機EL素子の電極を酸化させることになり、有機EL素子の劣化が生じる。又、発光欠陥（ダークスポット）の原因となる。低吸湿性のポリマーを用いることは、特に加工面で優れているので好ましい。特に好ましいものは、フッ素系又はポリオレフィン系の層間絶縁膜である。

【0019】層間絶縁膜は、感光性の機能を特に必要としないが、この機能を保有していると、フォトレジストを用いることなく、フォトリソグラフが可能となり便利な場合がある。尚、感光性を付与したものは、ポリマー、無機酸化物を問わずに市販されているので適宜使用することができる。次に、層間絶縁膜の製膜及びパターンニング工程について説明する。

【0020】本発明中の層間絶縁膜作製には、種々の製膜方法及びパターンニング工程が用いられるが、フォトリソグラフを用いた代表的な例を以下に示す。

(i) 層間絶縁膜の製膜

絶縁性ポリマーの場合には、ポリマー溶液又はポリマー前駆体溶液を塗布、スピコート、ディッピング等により製膜する（図5）。絶縁は酸化物の場合には、蒸着、CVD、プラズマCVD、ECR-CVD、スパッタリング、ECR-スパッタリング等の各種の製膜方法にて行うことができる。

【0021】(ii) フォトレジストの感光及び現像
各種のフォトレジストを用いることにより、これを感光し、更に現像することにより、フォトレジストのパターンニングを行う（図6）。要求されるパターンの精細度及び精度により、フォトレジスト及び露光法の選定を行う。露光法には、各種の方法が知られているが、例えばコンタクト露光法、縮小露光法等がある。

【0022】(iii) パターンニング工程

各種エッチング方法により、フォトレジストが残存していない部分をエッチング除去する（図7）。エッチング方法としては、溶媒により層間絶縁膜を溶解し除去するウェットエッチング法、プラズマ等により層間絶縁膜を分解除去するドライエッチング法があるが、ほぼ垂直に層間絶縁膜を下部電極3の面に対し切り立てるには、ドライエッチング法が好ましい。

【0023】ウェットエッチング法を用いる場合には、基板に対し垂直方向の層間絶縁膜のエッチングの速度が大きい溶媒を用いることが必要である。各種層間絶縁膜に応じて、この溶媒が存在する場合は、ウェットエッチング法を用いることが、生産コストの低減や生産性の向上に繋がるので好ましい。ドライエッチング法を用いる

場合には、エッチングガスの選定が重要である。ポリイミド、フッ素化ポリイミド、ポリオレフィン、ポリアクリレート、ポリキノリン等のポリマーに対しては、酸素プラズマを用いてエッチングすることが好ましい。一方、フッ素系ポリマー、フッ素添加 SiO_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 等は、フッ化炭化ガスをプラズマによりラジカル化したものをエッチングガスとして用いることが好ましい。フッ化炭化ガスとしては、 CHF_3 、 CF_4 等が特に好ましい。又、ハロゲン化ホウ素ガスを用いること、酸素、アルゴン等をフッ化炭化ガスに混合し用いることも好適である。

【0024】以上の様にして層間絶縁膜の作製工程を終えることができるが、別の方法も存在する。酸化物を混合したペーストをスクリーン印刷等により、製膜パターン化した後、数百度で焼成して、パターン加工された層間絶縁膜を作製することができる。本発明においては、層間絶縁膜は少なくとも一部に吸水剤を含有する。この吸水剤が、外部より侵入する水分、又は層間絶縁膜に微量に含有される水分を吸着することにより、電極を含む素子構成材料の酸化によるダークエリアやダークスポットの発生を抑制でき、有機EL素子の劣化を抑制できる。

【0025】本発明における吸水剤10は、水分を吸着する材料であれば、特に限定されないが、吸水量が多く、一度吸着した水分を放出しにくい性質を有しているものが望ましい。吸水剤の形状は特に限定されるものではないが、粉状のものの方が吸着面積が大きくなるので好ましい。吸水剤の平均粒径は、 $0.03\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下であることが吸水性能を高める上で好ましい。特に好ましくは、平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 以下である。含有量は吸水剤の種類や粒径等に依存するので、特に限定されないが、一般に含有量が低いと無発光領域の抑制が不十分になり、又高含有量になると層間絶縁膜の膜質が悪くなり、パターンニング精度が低下する。又、以下に示す様に吸水剤として導体を含有する場合は、層間絶縁層が絶縁層としての機能を有する範囲の含有量に限定する。

【0026】この様な観点から、含有量は、好ましくは $0.1\text{vol}\%$ 以上 $99\text{vol}\%$ 以下である。更に好ましくは、 $1\text{vol}\%$ 以上 $90\text{vol}\%$ 以下である。尚、吸水量を特に多くする為には、活性処理を施した吸水剤を用いることが好ましい。吸水剤は、十分な吸着力を保持した状態で使用することが望ましく、その為には、使用する前に当該吸水剤に吸着されている水分を除去することが好ましい。

【0027】本発明での「活性化処理」とは、上記の様に当該吸水剤に吸着している水分を除去する為の処理を意味する。吸水剤の活性化処理は吸水剤の種類により異なるが、例えば、吸水剤を加熱する、吸水剤を真空引きする、吸水剤を不活性ガス気流中に放置する、吸水剤表

面を切削除去する方法等があり、これらの内2つ以上組み合わせた方法により行うことが吸水剤に吸着あるいは付着している水分の除去には効果的である。

【0028】吸水剤の活性化処理は、例えば真空中や不活性ガス雰囲気中等で行う場合の様に、当該吸水剤を外気から隔離して行うことが望ましい。又、活性化処理後も吸水性能を低下させない為にも、層間絶縁膜内に含有する迄、例えば真空中や不活性ガス雰囲気中等に保存しておくことが好ましい。そして、上記層間絶縁膜材料と吸水剤を混合する場合、真空中や不活性ガス雰囲気中等で行う場合の様に、大気から隔離して行うことが望ましい。

【0029】本発明にて使用する吸水剤を具体的に挙げると、シリカゲル、ゼオライト、活性アルミナ、チタニア、ケイソウ土、活性炭、半水石膏、五酸化リン、過塩素酸マグネシウム、水酸化カリウム、硫酸カルシウム、臭化カルシウム、酸化カルシウム、酸化亜鉛、臭化亜鉛、及び無水硫酸銅等の無機化合物やリチウム、ベリリウム、カリウム、ナトリウム、マグネシウム、ルビジウム、ストロンチウム、カルシウム等の金属及びこれらを含有する金属合金、更には、アクリル系吸水系ポリマーもしくはメタクリル系ポリマー等が挙げられる。これらは、1種類のみを用いても良く、あるいは2種類以上を併用しても良い。

【0030】次に、有機EL素子について説明する。本発明における有機EL素子の構成は特に限定されることはなく、例えば次の様な構成が挙げられる。

- ① 陽極／発光層／陰極
- ② 陽極／正孔輸送層／発光層／陰極
- ③ 陽極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極
- ④ 陽極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／陰極

図1に示す有機層5とは、上記の正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を意味する。但し、発光層以外は、必ずしも有機物から形成される必要はなく、必要に応じて無機半導体材料、その他を使用しても良い。本発明において、各層に使用する材料は特に限定されるものではない。

【0031】次に、対向電極及びその作製工程について説明する。対向電極4を陰極とするときは、アルカリ金属含有合金、アルカリ土類金属含有合金が好ましい。特に好ましい合金としては、 $\text{Mg}:\text{Ag}$ 、 $\text{Al}:\text{Li}$ 、 $\text{Pb}:\text{Li}$ 、 $\text{Zn}:\text{Li}$ 、 $\text{Bi}:\text{Li}$ 、 $\text{In}:\text{Li}$ 、 $\text{Al}:\text{Ca}$ 等である。これらは比較的耐食性があり、低仕事関数であることが知られている。

【0032】これらを製膜するときは、蒸着法、スパッタリング法が好ましく用いられ、特に好ましい方法は蒸着法である。本発明では、蒸着方向は、特に限定されるものではないが、基板面に対して直下より蒸着することが好ましい。対向電極4を陽極とするときは、透明性酸

化物を用いることが好ましい。特に好ましいものとしては、ITO、 $\text{ZnO}:\text{Al}$ 、 $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ 、 InZnO （インジウム亜鉛化合物）が挙げられる。

【0033】次に、本発明では、層間絶縁膜6の断面形状には、例えば、ほぼ基板面に対し図8に示した3態様(a)、(b)、(c)が存在する。ここで、本発明においては、 $|a| < (h/7)$ の範囲が好ましい。しかし、本発明における層間絶縁膜の形状は、特に限定されるものではない。又、本発明では、層間絶縁膜6の断差が存在するが、対向電極4が断線しない箇所を作ることでも可能である。例えば、断差部分9に、 $a > (h/5)$ のテーパ加工を行うならば、対向電極4は通常断線しない。

【0034】従って、層間絶縁膜を2層形成し、1層目の膜の断差部分では垂直に切り立てて、2層目の膜の断差では、テーパ加工すれば発光素子部分を形成する層間絶縁膜の開口部では、図9の様に切り立った断面とテーパ断面に囲まれた箇所ができる。この切り立った箇所では、対向電極は断線するが、テーパ断面では断線しない。

【0035】更に、本発明では、層間絶縁膜上の対向電極4を形成しないように、蒸着マスクをかけることもできる（特開平3-250583号公報）。従って、層間絶縁膜上に、対向電極4が存在しない部分を作ることでも可能である。上記の様な本発明は、例えば以下の様な態様に対しても好適に用いることができる。

【0036】(i) 本発明では、下部電極3を平行なストライプ型電極として多数形成し、更に本発明の層間絶縁膜を該ストライプと垂直なストライプとして多数形成することが可能である。この際、本発明を用いれば、X-Y型のマトリックスを形成することができる。図10は、この様なX-Y型マトリックスを上部より観察したときの図であり、又、図11は、このX-Y型マトリックスの断面図である。

【0037】(ii) TFT駆動やアクティブマトリックス駆動では、上記(i)記載のX-Y型マトリックスを形成する必要がないが、この様な場合でも、本発明の素子の構成を用いることができる。例えば、トランジスタを用いるアクティブマトリックス駆動では、画素毎に図12の回路が組み込まれている。この際、図13の回路配置の構成において、端部25と画素電極に対応する部分のみに本発明の層間絶縁膜の開口部を設けるならば、対向電極 Tr_1 、 Tr_2 、SCAN(20)、DATA(21)、COMMON(22)上の対向電極と画素電極上の対向電極は、層間絶縁膜の断差により絶縁されることになる。

【0038】従って、画素電極上の対向電極4のみに通電することにより、 Tr_1 、 Tr_2 、SCAN、DATA、COMMONは、画素電極上の対向電極4と導通することが回避できる。従来は、層間絶縁膜の欠陥等によ

り対向電極と、 Tr_1 、 Tr_2 、SCAN、DATA、COMMONとの導通が生じ、画素欠陥が生じることが多かったが、これらのことが回避できる。

【0039】尚、SCAN、DATA、COMMONと対向電極4が交差する部分、又、COMMONとSCAN、SCANとDATAが交差する部分には、お互いが絶縁する為に、予め別の層間絶縁膜が設けてあり、これらは層間絶縁膜上部の電極線が断線しないように、本発明の層間絶縁膜とは異なり、垂直な断差は保有していない。従って、本発明では断差が垂直でない層間絶縁膜を部分的に用いても良い。

【0040】

【実施例】次に、本発明を実施例により更に詳しく説明するが、本発明は、これらの例によって何ら限定されるものではない。

【実施例1】 層間絶縁膜の作製

300 μm ピッチでストライプ加工されたITOを保有（ITOは下部電極）するガラス基板2（0.5mm厚）上に活性化処理（250℃、 10^{-6}torr の雰囲気下で2時間処理）したアルミナ（平均粒径0.5 μm ）を50vol%含有した日本ゼオン社製ZCOAT-1410（感光性ポリオレフィン系のネガタイプレジスト）をスピンコートにて製膜した。この時の回転数は1500rpmであり35秒間回転させた。膜厚は5.3 μm で製膜できていた。

【0041】次にホットオープンにて70℃、30分の条件でベークした。次にフォトリソを用い露光した。この時の条件は、436nmの紫外線露光で120mJ/cm²の照射量であった。露光パターンは幅20 μm の層間絶縁膜であるZCOAT1410が100 μm おきに上記ITOパターンに垂直に、線状ラインとして残る様にした。

【0042】更に現像後、250℃2時間の条件で乾燥窒素雰囲気下のクリーンオープン中でキュアを行い、層間絶縁膜を作製した。

【実施例2】 有機EL素子作製及び封止性能・精細度の評価

実施例1で作製した試料をイソプロピルアルコールにて3分間、超音波にて洗浄して更にUVとオゾンを用いた洗浄装置にて30分間、洗浄を行った。次に市販（日本真空技術社製）の真空蒸留装置に試料を入れて、基板ホルダーに固定した。モリブテン製の抵抗加熱ポートにN、N'-ジフェニル-N、N'-ビス（3-メチルフェニル）-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン（以下、TPDと略記する）を200mg入れ、又前記モリブテン製の抵抗加熱ポートとは異なるモリブテン製の抵抗加熱ポートにトリス（8-ヒドロキシキノリノール）アルミニウム（以下、Alqと略記する）を200mg入れて真空槽を $1 \times 10^{-6}\text{torr}$ 迄排気した。その後TPD入りのポートを加熱し、膜厚80nm

の正孔輸送層を成膜した。これを真空槽から取り出すことなく、正孔輸送層の上にAlqからなる膜厚75nmの発光層を成膜した。次に真空槽を開けることなく、予め真空槽内に設けてある抵抗加熱ポートにMgとタングステンバスケットに銀が入ったものを加熱し、MgとAgの蒸着レートをそれぞれ1.4nm/s、0.1nm/sとして膜厚200nmのMg:Ag対向電極を製膜した。これにより封止前の有機EL素子ができた。

【0043】次に、有機EL素子上に不活性気体中(乾燥窒素ガス中)にて封止板を接着した。封止板として厚さ100μmのガラス板を用い、封止板の周囲を紫外線硬化性接着剤を塗布し、封止板と有機EL素子を貼り合わせ紫外線照射を行い封着した。これにより、本発明の封止した有機EL素子が完成した。次にストリップラインのうち、ITOの1本とMg:Agの1本を選び、ITOを+(正)極、Mg:Agを-(負)極として電圧7Vを印加し、パターン精度を光学顕微鏡下で調べたところ、パターン精度が±1μmと極めて良好であり、ITOとMg:Agのストライプの交差部分だけ発光した。

【0044】又、全てのMg:Agストリップラインの電圧印加を順次行い調べた結果、互いに短絡し繋がった箇所はなく、本発明の有機EL素子の対向電極のパターンニングは良好であることが判明した。本発明の有機EL素子を大気中60℃、90%RHで1000時間保存しても、大きさ50μmφ以上の発光欠陥がなく、封上性能も良好であることが確認された。

【0045】又、同時にストリップラインのエッジの無発光化状態を調べたところ、無発光幅は3μm以下であり、エッジも良好に規定されていることが判明した。更に封止板を指で押さえ、有機EL素子の短絡の有無を確認したところ、層間絶縁膜が柱となっている為、一切短絡しなかった。

【比較例1】実施例1と同様の工程により基板を作成した。但し、ガラス基板上にスピンコート製膜した感光性ポリオレフィン系のネガタイプレジスト(日本ゼオン社製ZCOAT-1410)には、実施例1に記載のアルミナを配合しなかった。更に、このガラス基板を用いて、実施例2と同様に有機EL素子を作成した。

【0046】本発明の有機EL素子を大気中60℃、90%RHで1000時間保存したところ、発光面の著しい減少が認められた。具体的には、大きさ50μmφ以上の発光欠陥が発生し、発光面内の発光の不均一が目立った。又、同時にストリップラインのエッジの無発光化状態を調べたところ、無発光幅は10μmであり、画素サイズが実施例2と比べて著しく低下していることが判明した。

【0047】

【発明の効果】本発明の有機EL素子は、層間絶縁膜の少なくとも一部に含有される吸水剤が、外部より侵入す

る水分を吸着するので、耐久性(耐熱湿性)に優れる。従って、苛酷な運転条件下においても高精細、均一発光であり、クロストークがなく、かつ封止性能に優れた有機EL素子である。

【0048】この様な本発明の有機EL素子は、例えばOA機器用、時計用等の高精細、均一発光のディスプレイ等に好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の有機EL素子の断面図である。

【図2】 基板上の層間絶縁膜の断面図である。

【図3】 対向電極の斜め蒸着時の断面図である。

【図4】 本発明での対向電極蒸着後の断面図である。

【図5】 層間絶縁膜の製膜時の断面図である。

【図6】 フォトリソのパターンニング後の断面図である。

【図7】 パターンニング工程でのエッチング除去の際の断面図である。

【図8】 層間絶縁膜の断面形状の図である。

【図9】 層間絶縁膜を2層形成する際の立体図である。

【図10】 X-Y型マトリックスを上部より観察したときの図である。

【図11】 X-Y型マトリックスの断面図である。

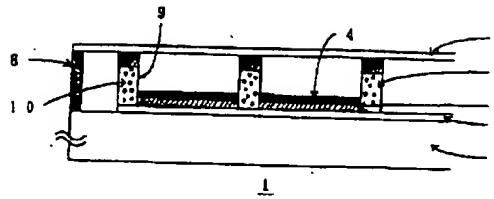
【図12】 アクティブマトリックス駆動の場合の回路図である。

【図13】 アクティブマトリックス駆動の一例を示す平面図である。

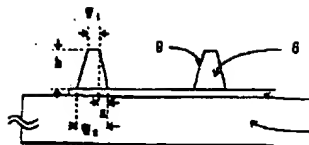
【符号の説明】

- 1・・・ 有機EL素子
- 2・・・ 基板
- 3・・・ 下部電極
- 4・・・ 対向電極
- 5・・・ 有機層
- 6・・・ 層間絶縁膜
- 7・・・ 封止板
- 8・・・ 接着層
- 9・・・ 断差部分
- 10・・・ 吸水剤
- 11・・・ 対向電極エッジ
- 12・・・ パターン加工されたフォトリソ
- 13・・・ エッチング部分
- 14・・・ 開口部
- 15・・・ 一層目層間絶縁膜
- 16・・・ 二層目層間絶縁膜
- 20・・・ SCAN電極線
- 21・・・ DATA電極線
- 22・・・ COMMON電極線
- 23・・・ コンデンサ
- 24・・・ 画素電極
- 25・・・ 層間絶縁膜の開口部

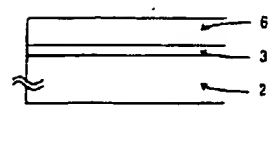
【図1】



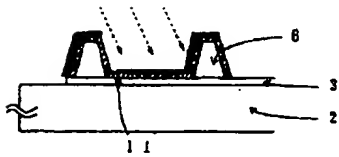
【図2】



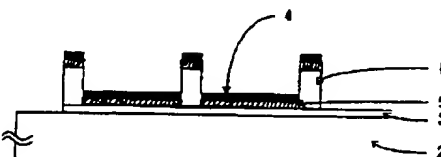
【図5】



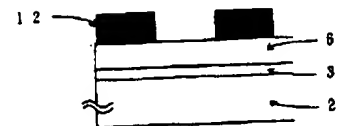
【図3】



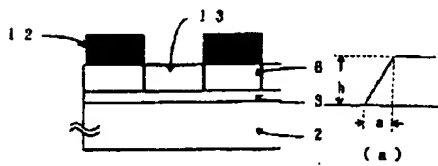
【図4】



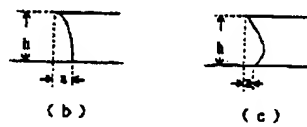
【図6】



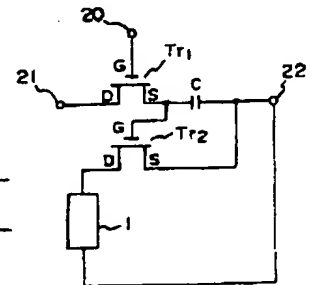
【図7】



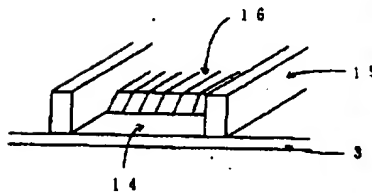
【図8】



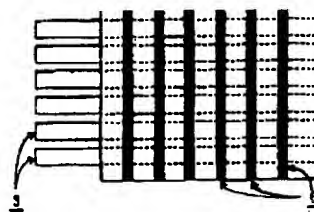
【図12】



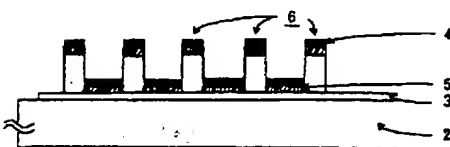
【図9】



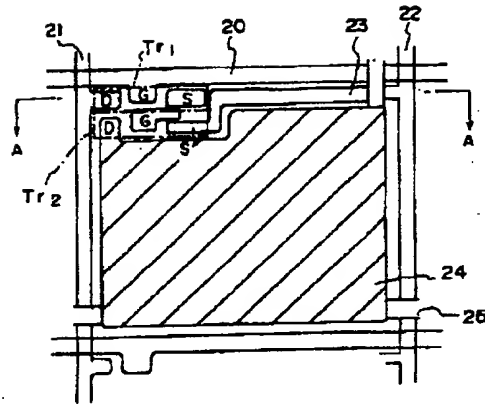
【図10】



【図11】



【図13】



BEST AVAILABLE COPY